

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09120588
PUBLICATION DATE : 06-05-97

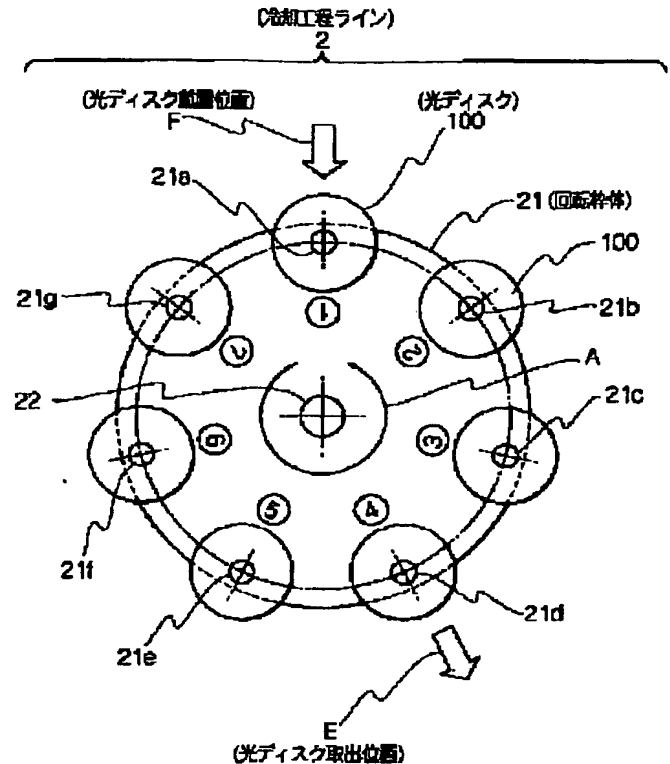
APPLICATION DATE : 24-10-95
APPLICATION NUMBER : 07275448

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : KATSUTA SHINICHI;

INT.CL. : G11B 7/26 B29C 45/72

TITLE : METHOD FOR MOLDING OPTICAL DISK



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for molding optical disks capable of effectively suppressing the deformation of the optical disks by decreasing the floor space factor in a cooling stage.

SOLUTION: The cooling stage has a first stage for installing an odd, and at least ≥ 3 , pieces of resting stacks 21a to 21g for cooling apart prescribed intervals in an annular from on a rotary frame 21, rotating this rotary frame 21 relative to these resting stacks 21a to 21g for cooling and discretely and successively disposing at least every other piece of the optical disks 100 on the frame, a second stage for successively taking the respective optical disk 100 out of the initially installed optical disks 100 after the completion of the disposition of the optical disks 100 to the entire apart of the resting stacks 21a to 21g for cooling and a third stage of superposing these optical disks 100 taken out in this second stage at every plural sheets on each other and delivering the optical disks to ensuing stages.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120588

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/26

B 2 9 C 45/72

識別記号

庁内整理番号

8721-5D

7365-4F

F I

G 1 1 B 7/26

B 2 9 C 45/72

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平7-275448

(22) 出願日 平成7年(1995)10月24日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 勝田 伸一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

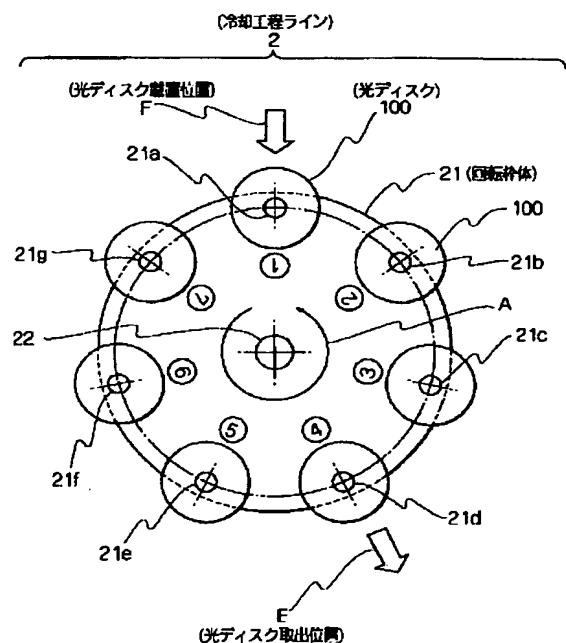
(74) 代理人 弁理士 高橋 勇

(54) 【発明の名称】 光ディスク成形方法

(57) 【要約】

【目的】 冷却工程における床占有面積を少なくし、光ディスクの変形を有効に抑制し得る光ディスク成形方法を提供すること。

【構成】 冷却工程を、回転棒体21上に少なくとも三個以上で且つ奇数の冷却用放置スタック21a~21gを所定間隔を隔てて円環状に設置すると共に、当該冷却用放置スタック21a~21gに対して回転棒体21を回転させて光ディスク100を少なくとも一つおきに個別に順次配設する第1の工程と、各冷却用放置スタック21a~21gの全体に対する光ディスク100の配設完了後に当該最初に配設した光ディスク100から各光ディスク100を順次取り出す第2の工程と、この第2の工程で取り出された光ディスク100を複数枚毎に重ねて後工程に送り出す第3の工程とを備えていること。



〔21a~21g: 冷却用放置スタック〕

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ディスクを射出成形する射出成形工程と、この射出成形された光ディスクを除電工程を経たのち徐冷する冷却工程と、この冷却工程を経た後に保護膜等を塗布する後工程とを備えてなる光ディスク成形方法において、

前記冷却工程を、回転棒体上に少なくとも三個以上で且つ奇数の冷却用放置スタックを所定間隔を隔てて円環状に設置すると共に、当該冷却用放置スタックに対して前記回転棒体を回転させて前記光ディスクを少なくとも一つおきに個別に順次配設する第1の工程と、前記各冷却用放置スタックの全体に対する前記光ディスクの配設完了後に当該最初に配設した光ディスクから各光ディスクを順次取り出す第2の工程と、この第2の工程で取り出された光ディスクを複数枚毎に重ねて前記後工程に送り出す第3の工程とを備えていることを特徴とした光ディスク成形方法。

【請求項2】 前記第1の工程を、前記回転棒体上の七箇所に所定間隔を隔てて前記冷却用放置スタックを設置すると共に、前記回転棒体を回転させて前記七箇所の各冷却用放置スタックに対して「 $7-n$ （但し、 n は6, 5, 4, 3, 2の何れか一つ）」個おきに前記光ディスクを個別に順次配設することを特徴とした請求項1記載の光ディスク成形方法。

【請求項3】 前記第1の工程を、前記回転棒体上の五箇所に所定間隔を隔てて前記冷却用放置スタックを設置すると共に、前記回転棒体を回転させて前記五箇所の各冷却用放置スタックに対して「 $5-n$ （但し、 n は4, 3, 2の何れか一つ）」個おきに前記光ディスクを個別に順次配設することを特徴とした請求項1記載の光ディスク成形方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスク成形方法に係り、とくに、機械特性の優れた光ディスク用透明基体（基板）を得るための光ディスク成形方法に関する。

【0002】

【従来の技術】情報化社会の進展に伴い、組織や個人とも、扱うデータ量は飛躍的に増大しつつある。その中において光ディスクは、再生専用としてのROM媒体、或いは記録可能なタイプとして追記型及び書換型等が開発され、各方面で使用され始めている。大容量と言われる光ディスクに於いても益々の高密度化が要求されつつある。特に画像情報を扱うとすると膨大なデータとなり従来の片面300MB（情処用130〔mm〕追記型、書換型ディスク）、片面540MB（CD）、片面600MB（CD-ROM）と言った光ディスクでは容量不足に陥る。

【0003】そこで、現状の記録密度を大幅に向上させ

た高密度光ディスクの検討が盛んに進められている。これら光ディスクの高密度化においては、再生光学系、特に再生光の短波長化および高NA化が進められている。

【0004】しかしながら、光源の短波長化と対物レンズの高NA化を実施するにあたり、ディスク基板の影響が大きくなる。これは、ディスクの傾きが非点収差の「 λ/NA^3 」に、ディスク板厚が球面収差の「 λ/NA^4 」に比例することから、従来の波長 λ が780～830〔nm〕の近赤外レーザとNA（開口率）が0.42～0.45程度の対物レンズの組み合わせに比較して、光ディスク側への負担は、著しく大きくなる。

【0005】現在の光ディスクの多くは、生産性を上げるために、高速の射出成型機を用いられている。この中において、成形ディスクを成型機金型より取り出した後のディスクの冷却方式により、その特性が大きく変化することから、細心の注意を要する。

【0006】この成形ディスクの冷却方式として、例えば特開平4-10250号公報では、冷凍雰囲気中で冷却を行う方式が開示され、特開平2-301036号公報では、成形ディスクを再度加熱し加圧処理を行うことによって平坦化する方法が開示され、また、特開平3-165346号公報ではスタックやマガジンに収納する間隔を規定する等の方法が開示されている。

【0007】しかしながら、かかる公報には、冷却に関する経時的な取り扱い、特に積み重ねの有無等については、何らの問題提起もなされていない。

【0008】一方、光ディスク成型時に金型からディスクを取り出した後にスタック（積み重ね）するまでの冷却工程において、従来はタクトを稼ぐため、成形後のディスクを即スタックしていた。図14にこれを示す。

【0009】この場合、図14では、ディスク成形機50に除電ブロー領域51を経て直線的に冷却工程ライン52が延設されている。この場合、1.2〔mm〕板厚品では室温に達するのに5分以上を要していた。符号53は冷却後の光ディスク100に対するスパッタ製膜、保護樹脂塗布、レーベル印刷および検査等の後工程を示す。

【0010】そして、この図14に示す従来例にあっては、冷却工程では、生産性向上を意図して最初からスタック（積み重ね）した状態で冷却工程が進行させるという手法が採られ、冷却工程ライン52全体がスタックディスク領域となっていた。

【0011】図15に他の従来例を示す。この図15に示す他の従来例にあっては、図14の場合と同様に、ディスク成形機60に除電ブロー領域61を経て直線的に冷却工程ライン62が延設されている。符号63は冷却後の光ディスク100に対するスパッタ製膜、保護樹脂塗布、レーベル印刷および検査等の後工程を示す。

【0012】そして、この図15に示す従来例にあっては、冷却に伴うディスクの変形を防止するため、最初は

1枚ディスクで冷却工程を進め(1枚ディスク領域61A)、ほぼ2/3程度の冷却工程を経過した後に、スタック(積み重ね)状態スタックディスク領域61B)に移行するという手法が採られていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記図14の手法では、前述したように積み重ね冷却の結果、高速冷却は可能であっても全体を均一に冷却することができないため、光ディスクに変形(特に光ディスクの周方向の面ぶれ)が発生し易いという不都合があった。

【0014】また、図15の従来例にあっては、前述した図14において生じていた光ディスクの変形に対してはこれを有効に低減する事が可能となったが、冷却工程ライン61が直線的に長くなり、装置全体の床占有面積が大きくなるという不都合が生じていた。

【0015】

【発明の目的】本発明は、かかる従来例の有する不都合を改善し、とくに冷却工程における床占有面積を少なくして且つディスクの変形を有効に抑制し得る光ディスク成形方法を提供することを、その目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、光ディスクを射出成形する射出成形工程と、この射出成形された光ディスクを除電工程を経たのち徐冷する冷却工程と、この冷却工程を経た後に保護膜等を塗布する後工程とを備えている。

【0017】そして、上記冷却工程は、回転棒体上に少なくとも三個以上で且つ奇数の冷却用放置スタックを所定間隔を隔てて円環状に設置すると共に当該冷却用放置スタックに対して回転棒体を回転させて光ディスクを少なくとも一つおきに個別に順次配設する第1の工程と、各冷却用放置スタックの全体に対する光ディスクの配設完了後に当該最初に配設した光ディスクから各光ディスクを順次取り出す第2の工程と、この第2の工程で取り出された光ディスクを複数枚毎に重ねて後工程に送り出す第3の工程とを備えている、という構成を採っている。

【0018】この請求項1記載の発明にあっては、射出成形工程で射出成形された成形直後の光ディスクは、冷却工程で徐冷され、その後、保護膜を塗布する後工程へ送り込まれる。

【0019】この場合、冷却工程のラインでは、回転棒体上に円環状に設置された少なくとも三つの冷却用放置スタック(奇数個なら幾つでもよい)に、当該回転棒体を回転させながら射出成形された直後の光ディスクを、一か所から例えば一つおきに載置する。そして、最後の光ディスクが載置されるタイミングで、最初に載置した光ディスクが当該冷却工程ラインから取り出される。以下、光ディスクを載置するのと同じタイミングで冷却工程ラインから連続して光ディスクが取り出される。

【0020】請求項2記載の発明では、前述した請求項1記載の光ディスク成形方法における第1の工程を、回転棒体上の七箇所に所定間隔を隔てて冷却用放置スタックを設置すると共に、回転棒体を回転させて七箇所の各冷却用放置スタックに対して「 $7-n$ (但し、 n は6, 5, 4, 3, 2の何れか一つ)」個おきに光ディスクを個別に順次配設する、という構成を採っている。

【0021】このため、この請求項2記載の発明では、冷却工程ライン内の回転棒体上には七個の光ディスクの載置が可能となり、当該七個めの光ディスクを載置するタイミングで最初に載置した光ディスクを冷却工程ラインから取り出すことができ、以下これが継続される。

【0022】請求項3記載の発明では、前述した請求項1記載の光ディスク成形方法における第1の工程を、回転棒体上の五箇所に所定間隔を隔てて冷却用放置スタックを設置すると共に、回転棒体を回転させて五箇所の各冷却用放置スタックに対して「 $5-n$ (但し、 n は4, 3, 2の何れか一つ)」個おきに光ディスクを個別に順次配設する、という構成を採っている。

【0023】このため、この請求項3記載の発明では、冷却工程ライン内の回転棒体上には五個の光ディスクの載置が可能となり、当該五個めの光ディスクを載置するタイミングで最初に載置した光ディスクを冷却工程ラインから取り出すことができ、以下これが継続される。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に従って説明する。

【0025】

【第1の実施形態】この第1の実施形態は、前述した請求項1乃至2に記載の発明に対応するものであり、図1乃至図5にこれを示す。

【0026】まず、図2において、符号1は成形装置を示し、符号2は冷却工程ラインを示し、符号3は後工程を示す。この後工程3は、前述した従来例の場合と同様に、冷却後の光ディスクをスパッタ製膜、保護樹脂塗布、レーベル印刷および検査等に付すための工程を示す。また、成形装置1と冷却工程ライン2との間には、前述した従来例の場合と同様に除電ブロー領域4が設けられている。

【0027】また、図1は、冷却工程ライン2の一例を示すもので、符号21は回転棒体を示す。ここで、この冷却工程ライン2にあっては、冷却ブロー等(図示せず)は、光ディスクに対して上下面から均一に送風されるように設備されている。また、符号100は成形装置1で成形された直後の光ディスクのレプリカを示す。

【0028】そして、この図1ないし図2に示す実施の形態にあっては、光ディスク100を射出成形する射出成形工程と、この射出成形された光ディスク100を除電工程を経たのち徐冷する冷却工程と、この冷却工程を経た後に保護膜を塗布する後工程とを備えている。

【0029】成形装置1は、図3に示すように、先端部にノズル11Aを備えた成形機シリンダ11と、この成形機シリンダ11内に光ディスク用の成形材料を供給するホッパー12と、成形機シリンダ11内に遊挿されホッパー12から供給される成形材料を回転によって計量すると共に混練するピストン状スクリュウ13とを備えている。また、成形機シリンダ11の外周囲で特にノズル11A側には、ヒータ14が装備され、ホッパー12から供給された成形材料は成形機シリンダ11内で外側から加熱され溶かされる。

【0030】成形材料としては、例えば乾燥されたポリカーボネートPCに代表されるプラスチックが使用される。そして、この成形材料は、成型機シリンダ11内では加熱されて300～350〔℃〕にて熔融状態に保持される。この図3において、符号15はモータ16の回転力をピストン状スクリュウ13に伝達するギヤ機構を示す。

【0031】また、ピストン状スクリュウ13は、プランジャ17を介して油圧装置18に連結されている。この油圧装置18に付勢されて、ピストン状スクリュウ13は成型機シリンダ11内の溶けた成形材料（熔融樹脂）をノズル11Aから外部に射出するようになっている。符号19a、19bは油圧装置18によるピストン状スクリュウ13の移動ストロークを設定するリミットスイッチを示す。

【0032】成型機シリンダ11のノズル11A部分には、光ディスク成形用の金型20が装備されている。この金型20は、固定金型20Aと移動金型20Bとにより構成されている。そして、この場合、金型温度は85～100〔℃〕に設定される。図4に、これらの熔融樹脂の樹脂温度および金型温度等を示す。そして、金型20から取り出された光ディスク100のレプリカ品は、室温に達する迄には、一般に5分以上要する。

【0033】次に、金型20から取り出された光ディスク100のレプリカ品の冷却工程を、図1および図5に基づいて説明する。

【0034】上記図1は、冷却工程ライン2の概略を示すもので、前述した回転棒体21上には7個の冷却用放置スタック21a、21b、21c、21d、21e、21f、21gがほぼ等間隔に円環状に設けられている。この回転棒体21は駆動軸22によって支持され且つ図示しない駆動手段によって矢印A方向に間欠的に（若しくは連続的に）回転駆動されるようになっている。この回転棒体21上の記号①②③④⑤⑥⑦は、回転位置を判断する目印である（以下同じ）。

【0035】本実施形態における冷却工程は、回転棒体21上の7個の冷却用放置スタック21a～21gに対して回転棒体21を回転させて光ディスク100を二つおきに個別に順次配設する第1の工程と、各冷却用放置スタック21a～21gの全体に対する光ディスク100

の配設完了後に当該最初に配設した光ディスク100を有する冷却用放置スタック21aから当該各光ディスク100を載置した順に順次取り出す第2の工程と、この第2の工程で取り出された光ディスク100を複数枚毎に積み重ねて保護膜樹脂塗布工程等の後工程に送り出す第3の工程とを備えている。

【0036】図1において、記号Fは、第1の工程における光ディスク100用のディスク載置箇所を示す。このディスク載置箇所Fは、回転棒体21が回転しても回転することなく、一か所に固定されている。また、記号Eは、光ディスク100のディスク取出箇所を示す。

【0037】この光ディスク100のディスク取出箇所Eは、図1の場合、回転棒体21が左回り（図1のA方向）に回転した場合に、図1における冷却用放置スタック21eの位置、即ち回転棒体21上の④の位置に対応して設定されている。

【0038】この光ディスク100のディスク取出箇所Eおよび冷却工程ライン全体について、以下、図5（a）～（f）に基づいて説明する。

【0039】この図5（a）～（f）は、最初に回転棒体21上の④に載置された光ディスク100（仮想線で表示）が移動する経過と、新たに光ディスク100が載置される状況を示すものである。図5（a）は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。

【0040】二つおきに光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から3/7回転した箇所に位置する冷却用放置スタック21dに、二個目の光ディスク100が載置される。図5（a）はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック21dはディスク載置箇所Fに位置している。又、回転矢印は、最初に載置した光ディスク100の移動方向先を、それぞれ示す。

【0041】以下、二つおきに（中二つおいて）光ディスク100が載置される位置、即ち、3/7回転して光ディスク100が載置される位置を順次示す。

【0042】即ち、図5（b）は三枚目が載置される位置を示し、図5（c）は四枚目が載置される位置を示し、図5（d）は五枚目が載置される位置を示し、図5（e）は六枚目が載置される位置を示し、図5（f）は七枚目が載置される位置を示す。この七枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図5（f）におけるディスク取出箇所Eの位置がそれであり、このディスク取出箇所Eから、光ディスク100が順次取り出されるようになっている。

【0043】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、2回と4/7回転して図5（f）のEの位置に到達する。この間、この一枚目の光ディスク1

00は有効に且つ均一に冷却される。以下、二つおきに載置されてディスク取出箇所Eに到達する光ディスク100が、それぞれ同一回転量を回転して順次取り出される。

【0044】このようにすることにより、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取出箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで連続して行うことが可能となり、流れ作業が可能となり、品質の均一性を保持することができるという利点がある。

【0045】これにより、通常のライン（従来例）で形成されるレプリカディスクの機械特性、とくにラジアル方向チルトに関しては、図14の従来例では、「0.4°～0.6°」程度であったものが、図1の実施形態によると、「0.2°」程度に大幅に改善されることが明らかとなった。

【0046】

【変形例（1の1）】次に、上記第1の実施形態の変形例（1の1）について説明する。この変形例（1の1）は、図6（a）～図6（f）に示すように、回転棒体21上の7個の冷却用放置スタック21a～21gに対して一つおきに（中一つおいて）光ディスク100を載置した場合を示す。

【0047】図6（a）は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。一つおきに光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から2/7回転した箇所に位置する冷却用放置スタック21cに、二個目の光ディスク100が載置される。図6（a）はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック21cはディスク載置箇所Fに位置している。

【0048】以下、一つおきに（中一つおいて）光ディスク100が載置される位置、即ち、2/7回転して光ディスク100が載置される位置を順次示す。

【0049】そして、図6（b）は三枚目が載置される位置を示し、図6（c）は四枚目が載置される位置を示し、図6（d）は五枚目が載置される位置を示し、図6（e）は六枚目が載置される位置を示し、図6（f）は七枚目が載置される位置を示す。この七枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図6（f）における記号Eの位置がそれであり、この光ディスク取出箇所Eから、光ディスク100が順次取り出されるようになっている。

【0050】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、1回と5/7回転して図6（f）のEの位置に到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、一つおきに

載置されてそれぞれ同一回転量を回転してディスク取出箇所Eに到達する光ディスク100が、それぞれ順次取り出される。

【0051】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図1の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0052】

【変形例（1の2）】次に、上記第1の実施形態の変形例（1の2）について、以下説明する。この変形例（1の2）は、図7（a）～図7（b）に示すように、回転棒体21上の7個の冷却用放置スタック21a～21gに対して三つおきに（中三つおいて）光ディスク100を載置した場合を示す。

【0053】図7（a）は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。中三つおいて光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から4/7回転した箇所に位置する冷却用放置スタック21eに、二枚目の光ディスク100が載置される。図7（a）はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック21cはディスク載置箇所Fに位置している。

【0054】以下、前述した図5の場合と同一の要領で三つおきに光ディスク100が載置される。図7（b）に七枚目が載置される位置を示す。この七枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図7（b）における記号Eの位置がそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、それぞれ同一量を回転した光ディスク100が順次取り出される。

【0055】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、3回と3/7回転して図7（b）のディスク取出箇所Eに到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、三つおきに載置され同一量を回転して光ディスク取出箇所Eに到達する光ディスク100が、当該光ディスク取出箇所Eから順次取り出される。

【0056】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図1の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0057】

【変形例（1の3）】次に、上記第1の実施形態の変形

例(1の3)について、以下説明する。この変形例(1の3)は、図8(a)～図8(b)に示すように、回転棒体21上の7個の冷却用放置スタック21a～21gに対して四つおきに(中四つにおいて)光ディスク100を載置した場合を示す。

【0058】図8(a)は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。中四つにおいて光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から5/7回転した箇所に位置する冷却用放置スタック21fに、二個目の光ディスク100が載置される。図8(a)はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック21fはディスク載置箇所Fに位置している。

【0059】以下、前述した図5の場合と同一の要領で四つおきに光ディスク100が載置される。図8(b)に七枚目が載置される位置を示す。この七枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図8(b)における記号Eがそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、光ディスク100が順次取り出される。

【0060】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、4回と2/7回転して図8(b)のディスク取出箇所Eに到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、四つおきに載置され同一量を回転して光ディスク取出箇所Eに到達する光ディスク100が、当該光ディスク取出箇所Eから順次取り出される。

【0061】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図1の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0062】

【変形例(1の4)】次に、上記第1の実施形態の変形例(1の4)について、以下説明する。この変形例(1の4)は、図9(a)～図9(b)に示すように、回転棒体21上の7個の冷却用放置スタック21a～21gに対して五つおきに(中五つにおいて)光ディスク100を載置した場合を示す。

【0063】図9(a)は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。中五つにおいて光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から6/7回転した箇所に位置する冷却用放置スタック21gに、二個目の光ディスク100が載置される。図9(a)はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック21gはデ

ィスク載置箇所Fに位置している。

【0064】以下、前述した図5の場合と同一の要領で五つおきに光ディスク100が載置される。図9(b)に七枚目が載置される位置を示す。この七枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、図9(b)における記号Eがそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、光ディスク100が順次取り出される。

【0065】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、5回と1/7回転して図9(b)のディスク取出箇所Eに到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、五つおきに載置され同一量を回転して光ディスク取出箇所Eに到達した光ディスク100が、当該光ディスク取出箇所Eから順次取り出される。

【0066】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図1の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0067】

【第2の実施形態】この第2の実施形態は、前述した請求項3及び請求項5に記載の発明に対応するものであり、図10乃至図12にこれを示す。

【0068】この第2の実施形態は、前述した第1の実施形態が、冷却工程において回転棒体21上には7個の冷却用放置スタック21a～21gを装備したのに対して、回転棒体23上に5個の冷却用放置スタック23a～23eを装備した点に特長を備えている。また、この場合、回転棒体23の大きさ(直径)を前述した図1の回転棒体21の直径よりも小さく設定した点にも特長を備えている。

【0069】図10は、この第2の実施形態における冷却工程ライン2の概略を示すもので、前述した回転棒体23上には5個の冷却用放置スタック23a、23b、23c、23d、23eがほぼ等間隔に円環状に設けられている。この回転棒体23は駆動軸24によって支持され且つ図示しない駆動手段によって矢印A方向に間欠的に(若しくは連続的に)回転駆動されるようになってい

る。

【0070】本実施形態における冷却工程は、回転棒体21上の5個の冷却用放置スタック23a～23eに対して回転棒体23を回転させて光ディスク100を一つおきに個別に順次配設する第1の工程と、各冷却用放置スタック23a～23eの全体に対する光ディスク100の配設完了後に当該最初に配設した光ディスク100を有する冷却用放置スタック23a～23eから当該光ディスク100を取り出す第2の工程と、この第2の工

程で取り出された光ディスク100を複数枚毎に重ねて保護膜樹脂塗布工程等に送り出す第3の工程とを備えている。

【0071】図10において、記号Fは、前述した図1の場合と同様に、第1の工程における光ディスク100用のディスク載置箇所を示す。このディスク載置箇所Fは、回転枠体23が回転しても回転することなく、一か所に固定されている。また、記号Eは、光ディスク100のディスク取出箇所を示す。

【0072】この光ディスク100のディスク取出箇所Eは、図10の場合、回転枠体23が左回りに回転した場合に、冷却用放置スタック23cの位置、即ち回転枠体23上の③の位置に対応して設定されている。

【0073】次に、この光ディスク100のディスク取出箇所Eを含む冷却工程ライン全体について、図11(a)～(d)に基づいて以下説明する。

【0074】この図11(a)～(d)は、最初に回転枠体23上の④に載置された光ディスク100(仮想線で表示)が移動する経過と、新たに光ディスク100が載置される状況を示すものである。

【0075】図11(a)は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。一つおきに光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から2/5回転した箇所に位置する冷却用放置スタック23cに、二枚目の光ディスク100が載置される。図11(a)はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック23cはディスク載置箇所Fに位置している。

【0076】以下、一つおきに(中一つにおいて)光ディスク100が載置される位置、即ち、2/5回転して光ディスク100が載置される位置を順次示す。

【0077】即ち、図11(b)は三枚目が載置される位置を示し、図11(c)は四枚目が載置される位置を示し、図11(d)は五枚目が載置される位置を示す。この五枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図11(d)における記号Eがそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、光ディスク100が順次取り出されるようになっている。

【0078】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、1回と3/5回転して図11(d)のEの位置に到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、二つおきに載置され同一回転量を回転して光ディスク取出箇所Eに到達する光ディスク100が、当該光ディスク取出箇所Eから順次取り出される。その他の構成は、前述した図1乃至図5に示す第1の実施形態と同一となっている。

【0079】このようにすることにより、各光ディスク

100は前述した図1の場合と同様の効果を得ることができる。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取出箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで連続して行うことが可能となり、流れ作業が可能となり、品質の均一性を保持することができ、更には冷却工程ラインのより小型化が可能となるという利点がある。

【0080】

【変形例(2の1)】次に、上記第2の実施形態の変形例(2の1)について説明する。この変形例(2の1)は、図12(a)(b)に示すように、回転枠体23が左回りすることを前提とし、ディスク載置箇所Fで計数して回転枠体23上の5個の冷却用放置スタック23a～23eに対して二つおきに(中二つにおいて)光ディスク100を載置した場合を示すものである。その他の構成は前述した第2の実施形態と同一となっている。

【0081】ここで、図12(a)は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。中二つにおいて光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から3/5回転した箇所に位置する冷却用放置スタック23dに、二個目の光ディスク100が載置される。図12(a)はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック23dは当然のことながらディスク載置箇所Fに位置している。

【0082】以下、前述した図11の場合と同一の要領で二つおきに光ディスク100が載置される。図12(b)に5枚目が載置される位置を示す。この五枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図12

(b)における記号Eがそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、光ディスク100が順次取り出される。

【0083】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、2回と2/5回転して図12(b)のディスク取出箇所Eに到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、二つおきに載置され同一回転量を回転してディスク取出箇所Eに到達した光ディスク100が順次取り出される。

【0084】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図11の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0085】

【変形例(2の2)】次に、上記第2の実施形態の変形

例(2の2)について説明する。

【0086】この変形例(2の2)は、図13(a)(b)に示すように、回転棒体23が左回りすることを前提とし、ディスク載置箇所Fで計数して回転棒体23上の5個の冷却用放置スタック23a~23eに対して三つおきに(中三つおいて)光ディスク100を載置した場合を示すものである。その他の構成は前述した第2の実施形態と同一となっている。

【0087】ここで、図13(a)は、光ディスク100が最初に載置された状態から次の動作に移行した場合の光ディスク100の位置と回転量とを示す図である。中三つおいて光ディスク100が載置されるのであるから、光ディスク100の最初の載置位置から4/5回転した箇所に位置する冷却用放置スタック23eに、二個目の光ディスク100が載置される。図13(a)はこの状態を示すものである。この場合、冷却用放置スタック23eは当然のことながらディスク載置箇所Fに位置している。

【0088】以下、前述した図11の場合と同一の要領で三つおきに光ディスク100が載置される。図13(b)に5枚目が載置される位置を示す。この五枚目が載置される位置は、同時に最初に載置された一枚目が最終的に位置する箇所を決定する。即ち、この図13(b)における記号Eがそれであり、この光ディスク取出箇所Eの位置から、光ディスク100が順次取り出される。

【0089】この場合、最初に載置された一枚目の光ディスク100は、3回と1/5回転して図13(b)のディスク取出箇所Eに到達する。この間、この一枚目の光ディスク100は有効に且つ均一に冷却される。以下、二つおきに載置され同一回転量を回転して光ディスク取出箇所Eに到達した光ディスク100が順次取り出される。

【0090】このようにしても、各光ディスク100はそれぞれ全く同一の条件で均一に冷却される。そして、ディスク載置箇所Fにおけるディスク載置動作とディスク取り出し箇所Eにおけるディスク取出動作とを、以下同一のタイミングで順次連続して行うことが可能となり、図11の場合と同等に品質の均一性を保持することができる。

【0091】ここで、上記第1乃至第2の各実施の形態および変形例にあつては、回転棒体21、23の1回転以内に光ディスク100を載置するように構成したが、必要に応じて1回転以上経過後に光ディスク100を順次載置するように構成してもよい。

【0092】また、上記第1の実施の形態および変形例にあつては冷却用放置スタック21a~21gを7個装備した場合を例示し、又、上記第2の実施の形態および変形例にあつては冷却用放置スタック23a~23eを5個装備した場合を例示したが、この冷却用放置スタック

クについては、奇数であれば三個でも或いは九個以上であってもよい。この場合、光ディスク100の取り出し箇所Eは、冷却用放置スタックの数と何個おきに光ディスク100を載置するかとの二つの条件によって決定される。上記各実施形態およびその変形例の場合も同様である。

【0093】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、金型から取り出したレプリカディスクを回転棒上に1枚毎に所定間隔をおいて環状に載置すると共にしてもその全体を回転させながら冷却するようにしたので、冷却工程ラインを拡張することなく当該冷却工程での1枚毎の冷却時間を十分とることができ、このため、ディスクの変形を有効に抑制することができる。

【0094】更に、上述のように構成したので、光ディスクの載置動作と取出動作とを同一のタイミングで連続して実行することが可能となり、このため、各光ディスクの品質の均一性を担保することができる。

【0095】また、同一個数を連続して同時に冷却する直線ラインの場合に比較してラインの床専有面積を大幅に小さくすることができ、このため、このラインを収容する施設の小型化が可能となり設備投資を少なくすることができるといふ従来にない優れた光ディスク成形方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる光ディスク成形方法の第1の実施の形態における冷却工程ラインの一例を示す説明図である。

【図2】図1に開示した冷却工程ラインを含む光ディスク成形工程を実行するための概略構成を示すブロック図である。

【図3】図2に開示した成形装置の一例を示す一部省略した断面図である。

【図4】図2に開示した成形装置の一部および金型等における温度の変化を示す比較説明図である。

【図5】図1の動作を示す説明図で、図5(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図5(b)は成形直後の三枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図5(c)は成形直後の四枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図5(d)は成形直後の五枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図5(e)は成形直後の六枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図5(f)は成形直後の七枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図6】図1における実施形態の変形例(1の1)の動作を示す図で、図6(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図6(b)は成形直後の三枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図6(c)は成形直後の四枚目の光ディスクを載置した

場合を示す説明図、図6(d)は成形直後の五枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図6(e)は成形直後の六枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図6(f)は成形直後の七枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図7】図1における実施形態の変形例(1の2)の動作を示す図で、図7(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図7(b)は成形直後の七枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図8】図1における実施形態の変形例(1の3)の動作を示す図で、図8(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図8(b)は成形直後の七枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図9】図1における実施形態の変形例(1の4)の動作を示す図で、図9(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図9(b)は成形直後の七枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図10】本発明にかかる光ディスク成形方法の第2の実施の形態における冷却工程ラインの一例を示す説明図である。

【図11】図10の動作を示す説明図で、図11(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図11(b)は成形直後の三枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図11(c)は成形直後

の四枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図11(d)は成形直後の五枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図12】図10における実施形態の変形例(2の1)の動作を示す図で、図12(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図12(b)は成形直後の五枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

【図13】図10における実施形態の変形例(2の2)の動作を示す図で、図13(a)は成形直後の二枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図、図13(b)は成形直後の五枚目の光ディスクを載置した場合を示す説明図である。

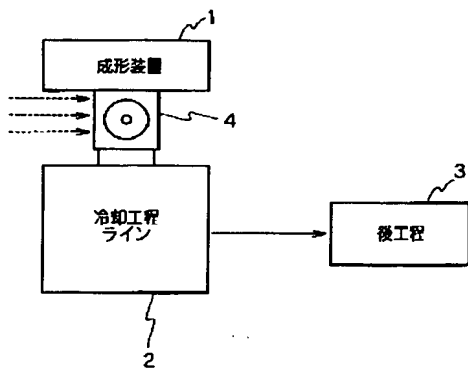
【図14】従来例を示す説明図である。

【図15】他の従来例を示す説明図である。

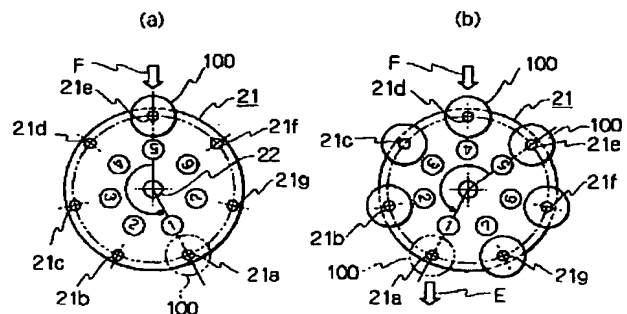
【符号の説明】

- 1 成形装置
- 2 冷却工程ライン
- 3 後工程
- 21, 23 回転枠体
- 21a, 21b, 21c, 21d, 21e, 21f, 21g, 23a, 23b, 23c, 23d, 23e 冷却用放置スタック
- 100 光ディスク
- E 光ディスク取出位置
- F 光ディスク載置位置

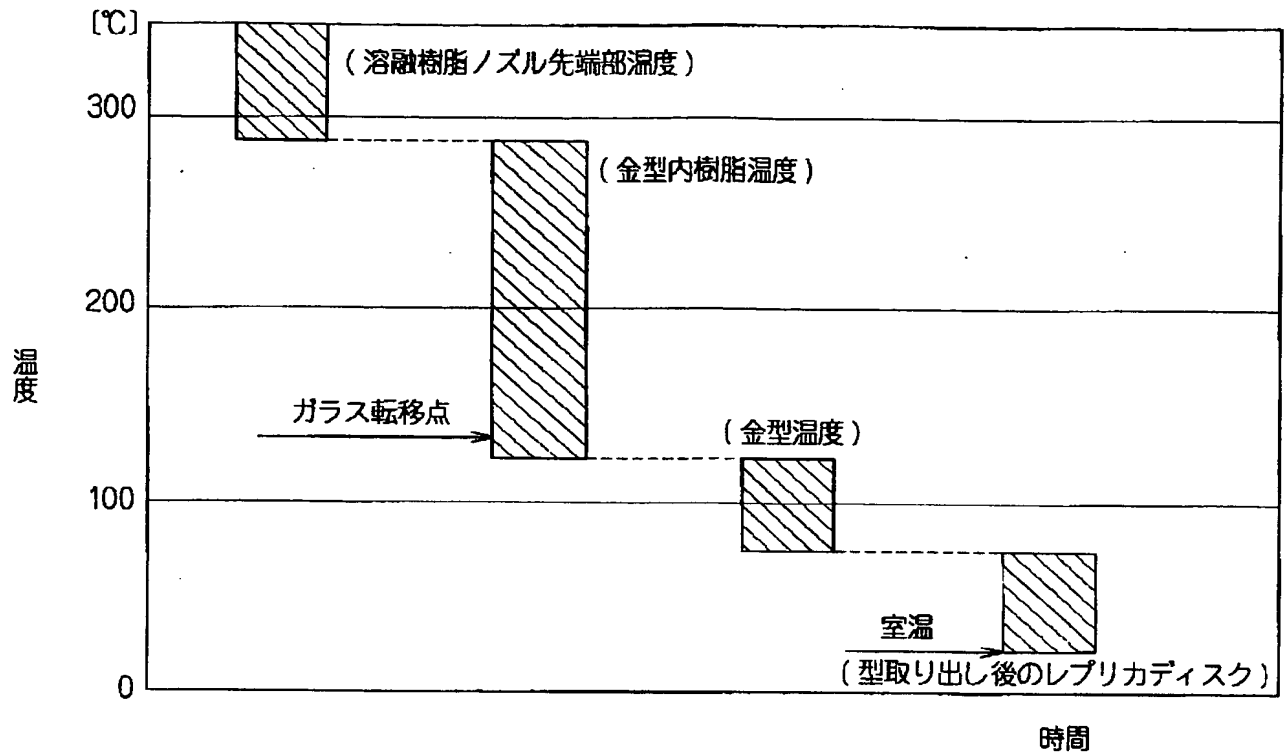
【図2】



【図7】

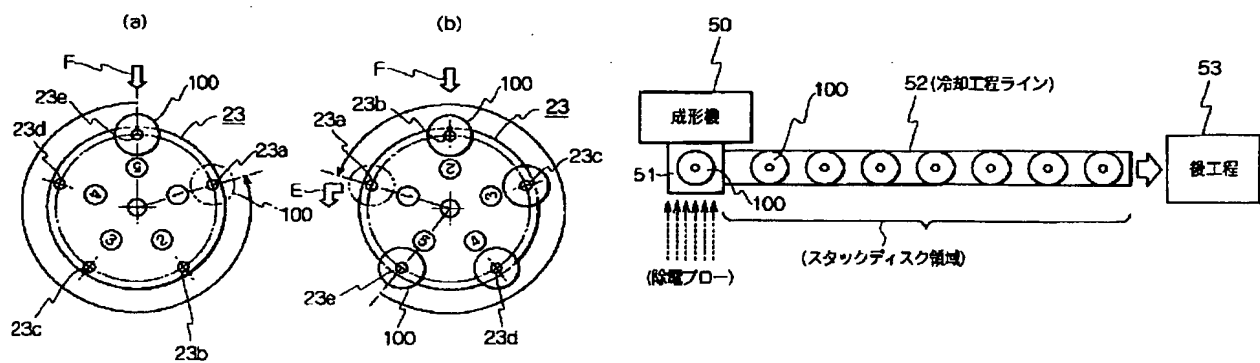


【図4】

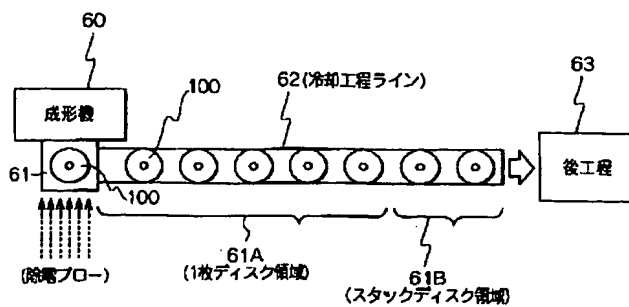


【図13】

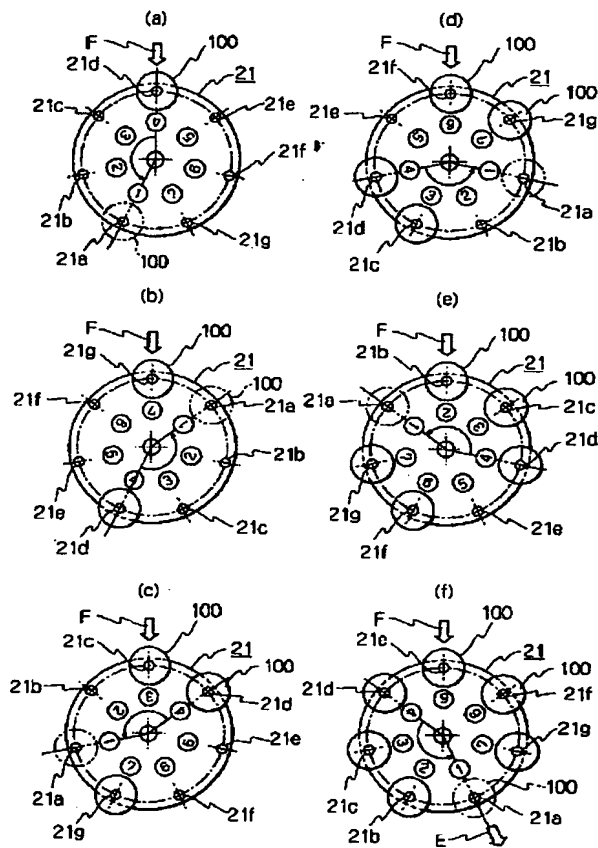
【図14】



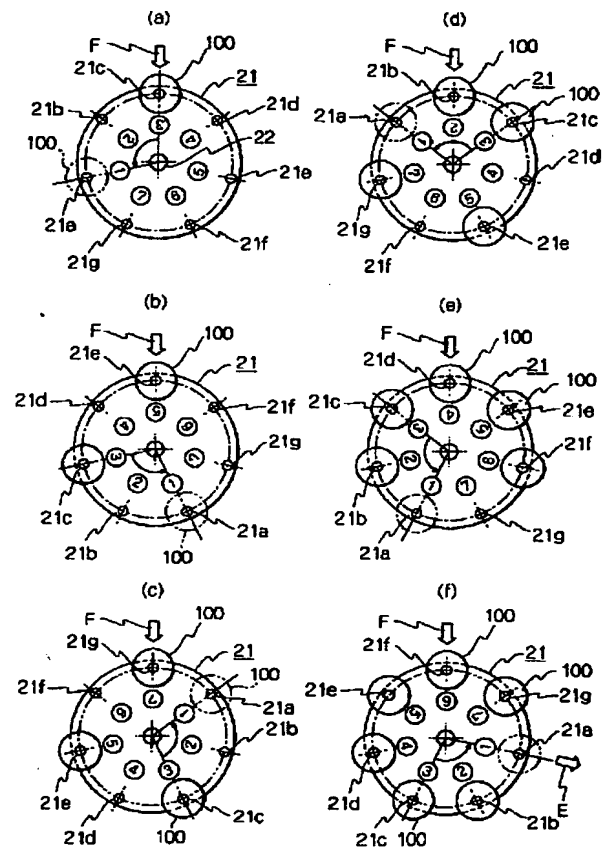
【図15】



【図5】



【図6】



【図11】

